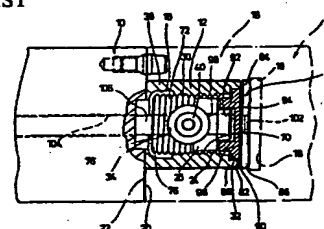




PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁵ : B23B 29/20, 31/10, B23Q 3/12</p>	A1	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 93/10930</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 10. Juni 1993 (10.06.93)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP92/02701</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 24. November 1992 (24.11.92)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: P 41 39 795.9 3. Dezember 1991 (03.12.91) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): KOMET PRÄZISIONSWERKZEUGE ROBERT BREUNING GMBH [DE/DE]; Zeppelinstraße 3, D-7122 Besigheim (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : SCHEER, Gerhard [DE/DE]; Fichtenweg 6, D-7121 Löchgau (DE).</p> <p>(74) Anwalt: WOLF, Eckhard; Wolf & Lutz, Hauptmannsreute 93, D-7000 Stuttgart 1 (DE).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: CA, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>
<p>(54) Title: TOOL COUPLING WITH A RADIALY ELASTICALLY EXPANDABLE COUPLING SLEEVE AND A SHAFT WITH A CLAMPING BODY</p> <p>(54) Bezeichnung: WERKZEUGKUPPLUNG, DIE EINE RADIAL ELASTISCH AUFSPREIZBARE ANSCHLUSSHÜLSE UND EINEN SCHAFT MIT EINEM SPANNKÖRPER AUFWEIST</p> <p>(57) Abstract</p> <p>A device for linking two tool parts has a projecting shaft (12) on the first tool part (10), as well as an annular surface (20) that surrounds the shaft (12) at its root, and a projecting coupling sleeve (16) on the second tool part (14) that has a cavity (18) for receiving the shaft (12) and a front face (22) that can be pressed against the annular surface (20) during clamping. In order to achieve, besides end face clamping, also a self-centering radial clamping of the shaft (12) within the coupling sleeve (16), the shaft (12) has a cavity (24) axially open towards the front face end of the shaft and a clamping body (28) axially movable within the cavity (24). The clamping body (20) is loosely screwed with an outer thread (72) in an inner thread (70) of the hollow shaft and secured against rotation. The wall (38) of the cavity is sized so that it can elastically bulge or expand in the radial direction over the slanted flanks (26, 30) of the thread and be pressed against the inner side of the coupling sleeve (16) when the clamping body (28) is pressed in the axial direction.</p> <p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Verbindung zweier Werkzeugteile mit einem am ersten Werkzeugteil (10) überstehenden Schaft (12) und einer den Schaft (12) an dessen Wurzel umgebenden Ringfläche (20) und mit einer am zweiten Werkzeugteil (14) überstehenden, eine Ausnehmung (18) zur Aufnahme des Schafts (12) und eine beim Spannvorgang gegen die Ringfläche (20) anpreßbare Stirnfläche (22) aufweisenden Anschlußhülse (16). Um neben der Planflächenverspannung auch eine selbstzentrierende Radialverspannung des Schafts (12) innerhalb der Anschlußhülse (16) zu erzielen, weist der Schaft (12) einen zum stirnseitigen Schaftende hin axial offenen Hohlraum (24) und einen im Hohlraum (24) axial verschiebbar angeordneten Spannkörper (28) auf. Der Spannkörper (20) ist mit einem Außengewinde (72) in ein Innengewinde (70) des Hohl Schafts lose eingedreht und gegen Verdrehen gesichert. Die Hohlraumwand (38) ist so bemessen, daß sie beim axialen Anpressen des Spannkörpers (28) über die schrägen Gewindeflanken (26, 30) radial elastisch aufbauchbar oder aufspreizbar und gegen die Innenseite der Anschlußhülse (16) anpreßbar ist.</p>		



BEST AVAILABLE COPY

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfhögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
AU	Australien	GA	Gabon	MW	Malawi
BB	Barbados	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BE	Belgien	GN	Guinea	NO	Norwegen
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NZ	Neuseeland
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	PL	Polen
BJ	Benin	IE	Irland	PT	Portugal
BR	Brasilien	IT	Italien	RO	Rumänien
CA	Kanada	JP	Japan	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SD	Sudan
CG	Kongo	KR	Republik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KZ	Kasachstan	SK	Slowakische Republik
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	SU	Sowjet Union
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TD	Tschad
CZ	Tschechische Republik	MC	Monaco	TC	Togo
DE	Deutschland	MG	Madagaskar	UA	Ukraine
DK	Dänemark	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
ES	Spanien	MN	Mongolei	VN	Vietnam
FI	Finnland				

WO 93/10930

PCT/EP92/02701

- 1 -

Werkzeugkupplung die eine radial elastisch aufspreizbare Anschlusshülse und einen Schaft mit einem Spannkörper aufweist.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Verbindung zweier Werkzeugteile mit einem am ersten Werkzeugteil axial überstehenden Schaft und einer den Schaft an dessen Wurzel umgebenden Ringfläche und mit einer am zweiten Werkzeugteil angeordneten, eine Ausnehmung zur Aufnahme des Schafts und eine gegen die Ringfläche anpreßbare Stirnfläche aufweisenden Anschlußhülse der im Oberbegriff der Patentansprüche 1 bzw. 4 angegebenen Gattung.

Die erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung ist sowohl zur lösbaren Kupplung von Werkzeugen mit einer Maschinenspindel (Schnittstelle) als auch zur Verbindung von Werkzeugteilen untereinander (Trennstelle) bestimmt. Unter "Werkzeugteilen" sollen solche Bauteile verstanden werden, die entweder einen Schaft mit Ringflansch oder eine Anschlußhülse mit Ausnehmung und Stirnfläche enthalten, also insbesondere Werkzeugköpfe, Verlängerungs- und Reduzierstücke, Verstellköpfe, Spindelvorsatzflansche und Maschinenspindeln.

Es sind Kupplungsvorrichtungen dieser Art bekannt (WO 91/03347), bei denen ein in einer Querbohrung des Zapfens verschiebbar angeordneter, an seinen Enden einen Innen- bzw. Außenkonus aufweisender, ein- oder mehrteiliger Klemmbolzen sowie zwei in einander diametral gegenüberliegenden Innengewinden der Anschlußhülse geführte, einen nach dem Hülseninneren weisenden Außen-

WO 93/10930

PCT/EP92/02701

- 2 -

bzw. Innenkonus aufweisende, beim Spannvorgang mit dem Klemmbolzen verspannbare Halteschrauben vorgesehen sind, wobei der Klemmbolzen und die Halteschrauben einen beim Spannvorgang den Einzug des Zapfens in die Ausnehmung und das gegenseitige Anpressen der Ringfläche und der Stirnfläche bewirkenden Achsversatz aufweisen. Der Spannvorgang wird bei diesen Vorrichtungen beispielsweise durch Eindrehen der mit dem Außenkonus versehenen Halteschraube (Spannschraube) ausgelöst. Kommt es beim Eindrehen der Spannschraube zur Anlage, so treten die über die Schraube eingeleiteten Kräfte zunächst spannschraubenseitig am Klemmbolzen auf. Der Klemmbolzen wird dabei zuerst spannschraubenseitig gegen den dem Schaftende zugewandten Querbohrungsgrund so angedrückt, daß der Schaft in die Ausnehmung eingezogen wird. Unmittelbar danach geschieht dies auch beim Auflaufen des Klemmbolzen-Außenkonus auf dem Innenkonus der gegenüberliegenden Halteschraube. Sobald eine gewisse Spannwirkung eingetreten ist, erfolgt eine vollständige Umsetzung der Radialkräfte in eine die Ringfläche des Paßzapfens und die Stirnfläche der Anschlußhülse gegeneinanderpressende Axialkomponente. Durch diese Art der Verspannung ergibt sich bevorzugt eine Aussteifung der Verbindungsvorrichtung in Richtung des Pendelbolzens.

Weiter ist es bei einer Kupplungsvorrichtung der genannten Art bekannt (WO 91/03347), den Klemmbolzen zweiteilig auszubilden und den Spannvorgang durch einen zwischen den beiden Klemmbolzenteilen angeordneten,

WO 93/10930

PCT/EP92/02701

- 3 -

über eine maschinenseitig angeordnete Einzugvorrichtung axial betätigbaren Ziehkeil auszulösen. Auch dort kommt es beim Spannvorgang zu einer Verspannung der mit einem Außenkonus versehenen Klemmbolzen und der in einem Innengewinde der Anschlußhülse angeordneten, mit einem Innenkonus versehenen Halteschrauben. Die Aussteifung der Verbindungsvorrichtung erfolgt auch hier bevorzugt in Richtung der Klemmbolzen.

Um die Biegesteifigkeit quer zur Klemmbolzenachse zu erhöhen und zudem die Wechselgenauigkeit und das Dämpfungsverhalten zu verbessern, wird dort außerdem die Erzeugung einer Vierpunkanlage zwischen Schaft und Ausnehmung in zwei zueinander senkrechten Richtungen vorgeschlagen. Um dies zu erreichen, wird die Anschlußhülse beim Spannvorgang in Achsrichtung des Klemmbolzens so elastisch aufgeweitet, daß sie in Querrichtung hierzu unter elastischer Durchmesser verringering in einander diametral gegenüberliegenden Bereichen mit der Innenfläche der Ausnehmung gegen die Oberfläche des Schafts angepreßt wird. Bei geeigneter Wahl der Wandstärke und der Außen- und Innentoleranzen des Schafts und der Anschlußhülse erhält man dadurch die erwünschte Vierpunkanlage. Eine weitere Verbesserung in dieser Hinsicht wird dadurch erzielt, daß die im Schaft befindliche Querbohrung im Bereich ihres dem Zapfenende zugewandten Grundes mit einer an ihren Längsränder eine Anlage für den eingespannten Klemmbolzen bildende Vertiefung versehen wird, die zu einer gewissen Ausbauchung des Schafts und damit zu einer Überbrückung des

WO 93/10930

PCT/EP92/02701

- 4 -

Passungsspiels quer zur Querbolzenrichtung führt. Dieser Effekt wird dadurch noch verstärkt, daß der Schaft mindestens einen sich über die Querbohrungslänge erstreckenden, zum Inneren der Querbohrung offenen schlitzförmigen Einschnitt aufweist. Der Einschnitt führt beim Spannvorgang zu einer Aufspreizung der Querbohrung und damit zu einer größeren Aufbauchung des Paßzapfens und zur angestrebten selbstzentrierenden Vierpunktanlage.

Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die bekannte Kupplungsvorrichtung der eingangs angegebenen Art dahingehend zu verbessern, daß der Schaft und die Anschlußhülse mit einfachen Mitteln über eine möglichst große Umfassungsfläche selbstzentrierend zueinander spielfrei gestellt werden.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird die im Patentanspruch 1 angegebene Merkmalskombination vorgeschlagen. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich den abhängigen Ansprüchen.

Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, daß die Wandung eines relativ dünnwandigen Hohlschafts sich durch eine entsprechende Spreizkraftverteilung im Hohlrauminneren sowohl ausbauchen als auch in seiner Außenkrümmung in Anpassung an die Ausnehmungskrümmung verändern läßt, so daß sich ein größerer Anpreßbereich in Umfangsrichtung ergibt.

WO 93/10930

PCT/EP92/02701

- 5 -

Um dies zu erreichen, wird gemäß der Erfindung vorgeschlagen, daß der Schaft einen Hohlraum und einen im Hohlraum angeordneten Spannkörper aufweist, daß der Hohlraum durch mindestens eine schräg zum stirnseitigen Schaftende weisende Innenschulter begrenzt ist, gegen die beim Spannvorgang eine Spannfläche des Spannkörpers axial anpreßbar ist, und daß die Hohlraumwand des Schafts so bemessen ist, daß sie beim axialen Anpressen des Spannkörpers über die schräge Innenschulter radial elastisch aufbauchbar oder aufspreizbar und gegen die Innenseite der Anschlußhülse anpreßbar ist.

Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß der Spannkörper und die Hohlraumwand miteinander fluchtende Querbohrungen aufweisen, daß in den Querbohrungen ein an seinen Enden einen Innen- bzw. Außenkonus aufweisender, ein- oder mehrteiliger Klemmbolzen verschiebbar angeordnet ist, daß die Anschlußhülse mit zwei in einander diametral gegenüberliegenden Innengewinden geführten, einen nach dem Hülseninneren weisenden, dem Innen- bzw. Außenkonus des Klemmbolzens zugeordneten Außen- bzw. Innenkonus aufweisenden, beim Spannvorgang mit dem Klemmbolzen verspannbaren Halteschrauben versehen ist und daß der Klemmbolzen und die Halteschrauben einen beim Spannvorgang den Einzug des Schafts in die Ausnehmung und das gegenseitige Anpressen der Ringfläche und der Stirnfläche bewirkenden Achsversatz aufweisen.

Um eine für den Spannvorgang ausreichende Verschiebebe-

WO 93/10930

PCT/EP92/02701

- 6 -

wegung des Spannkörpers innerhalb des Hohlshaftes zu gewährleisten, weist die Querbohrung im Spannkörper einen kleineren Durchmesser als die Querbohrungen in der Hohlraumwand auf. Aus demselben Grund können die Querbohrungen auch als in Achsrichtung des Schafts langgestreckte Langlöcher ausgebildet sein.

Bei einteiligem Klemmbolzen wird der Spannvorgang zweckmäßig in der eingangs beschriebenen Weise durch radiales Eindrehen einer der beiden Halteschrauben (Spannschraube) ausgelöst.

Grundsätzlich ist es gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung auch möglich, daß der Klemmbolzen zwei in der Querbohrung des Spannkörpers einander diametral gegenüberliegende und durch die Querbohrungen in der Hohlraumwand hindurchgreifende Klemmbolzenanteile sowie einen zwischen den Klemmbolzenanteilen angeordneten axial verschiebbaren Ziehkeil aufweist, welcher letzterer axial durch den Spannkörper und mit einem Anzugbolzen durch eine stirnseitige Schaftöffnung hindurchgreift und mit Keilflächen gegen komplementäre Keilflächen der Klemmbolzenanteile anliegt.

Eine andere Lösungsvariante mit axialer Auslösung des Spannvorgangs sieht vor, daß der Spannkörper einen durch eine stirnseitige Schaftöffnung hindurchgreifenden und axial über diese überstehenden Anzugbolzen trägt, der durch eine maschinenseitig angeordnete Einzugsvorrichtung erfaßt und axial in die Aufnahmhülse eingezogen

WO 93/10930

PCT/EP92/02701

- 7 -

werden kann. Der Anzugbolzen kann dabei stirnseitig mit dem Spannkörper verschraubt sein oder mit einem in einer konischen Ausnehmung des Spannkörpers abgestützten Keil oder Konus versehen sein. Der Spannkörper kann hierzu einteilig, teilweise achsparallel geschlitzt oder mehrteilig segmentförmig gestaltet sein, um beim Anziehen des Anzugbolzens aufgespreizt werden zu können. Bei segmentförmiger Gestaltung kann der Spannkörper durch einen Sprengring zusammengehalten werden.

Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß der einen im Querschnitt langgestreckten Umriss aufweisende Spannkörper durch die im Umriss entsprechend langgestreckte stirnseitige Schaftöffnung in den Hohlraum einführbar und durch Drehen um ca. 90° innerhalb des Hohlraums formschlüssig verriegelbar ist.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Innenschulter durch mindestens zwei einen Winkelabstand voneinander aufweisende, zum stirnseitigen Hohlraumende konvergierende Innenkegelabschnitte gebildet. Es ist dabei besonders vorteilhaft, wenn die Innenschulter durch zwei im Bereich der Längsseitenflächen der langgestreckten Schaftöffnung einander diametral gegenüberliegende Innenkegelabschnitte gebildet ist. Andererseits ist die Spannfläche des Spannkörpers zweckmäßig in mehrere im Winkelabstand voneinander angeordnete Flächenabschnitte unterteilt. Die Flächenabschnitte sind in Anpassung an die Innenkegelabschnitte bevorzugt kegelförmig konvex gekrümmt, können aber

WO 93/10930

PCT/EP92/02701

- 8 -

auch kugelförmig oder zylindrisch gekrümmt sein.

Vorteilhafterweise ist die Spannfläche durch vier einen Winkelabstand voneinander aufweisende, facettenartige Flächenabschnitte gebildet, die im Bereich der Ecken des der Hohlrauminnenschulter zugewandten Teiles des im Querschnitt langgestreckten Spannkörpers angeordnet sind. Die Flächenabschnitte sind dabei zweckmäßig paarweise in einem Winkelabstand von 30° bis 50° um die Schaftachse voneinander angeordnet. In diesem Falle ist die Querbohrung bevorzugt quer zu den Längsseitenflächen des im Querschnitt langgestreckten Spannkörpers ausgerichtet.

Die gegeneinander anliegenden Abschnitte der Innenschulter und der Spannfläche bilden zueinander komplementäre Kegelabschnitte, die bezüglich einer Querschnittsebene durch den Schaft vorteilhafterweise einen Basiswinkel von 30° bis 45° aufweisen.

Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß der Schaft im Bereich des Hohlraums ein Innengewinde und der Spannkörper ein in das Innengewinde des Schafts eingedrehtes Außengewinde aufweisen und daß die Innenschulter des Schafts und die gegen die Innenschulter anliegende Spannfläche des Spannkörpers durch gegeneinander anliegende, schräg zum stirnseitigen Schaftende weisende Flanken des Innen- bzw. Außengewindes gebildet sind. Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß die Schrägfläche, die zur Aufspreizung notwendig ist, an

WO 93/10930

PCT/EP92/02701

- 9 -

eine beliebige Stelle innerhalb des Hohl Schafts gelegt werden kann. Der Spannkörper mit seinem Außengewinde ist vorteilhafterweise im wesentlichen spannungsfrei oder lose in das Innengewinde des Schafts eingedreht und in diesem mittels eines Drehsicherungsglieds gegen ein Verdrehen formschlüssig gesichert. Das Drehsicherungsglied kann dabei entweder durch den durch die Querbohrungen hindurchgreifenden Klemmbolzen oder durch einen radial in die Hohlraumwand eingedrehten und mit seiner Spitze in eine Ausnehmung des Spannkörpers eingreifenden Gewindestift gebildet werden.

Das Innen- und Außengewinde können beispielsweise als Spitzgewinde, Trapezgewinde, Sägewinde oder Rundgewinde ausgebildet werden, die in ihrer Steigung, ihrem Flankenwinkel und der Anzahl ihrer Gewindegänge zur Erzielung einer möglichst günstigen Aufbauch- oder Aufspreizwirkung optimiert werden können. Eine weitere Verbesserung in dieser Hinsicht kann dadurch erzielt werden, daß der Hohl Schaft an gezielten Stellen im Bereich seiner Wandung beispielsweise durch eine radiale Ausnehmung oder Freidrehung geschwächt wird. Die Ausnehmung oder Freidrehung wird dabei zweckmäßig im Hohlrauminneren vorzugsweise in der Nähe der Schaftwurzel angeordnet.

Um den Spannkörper einfach in den Hohlraum des Hohl Schafts einsetzen zu können, ist der Hohlraum zweckmäßig über eine stirnseitige Schaftöffnung von außen zugänglich. Die Schaftöffnung kann durch einen Schaft-

WO 93/10930

PCT/EP92/02701

- 10 -

deckel verschlossen werden, der zu diesem Zweck mit einem Außengewinde in das bis zur Schaftöffnung reichende Innengewinde des Schafts eingedreht und mit einer ebenen oder konischen Ringschulter gegen eine ringförmige Stirnfläche oder eine Kegelsenkung des Schafts angepreßt werden kann. Der Schaftdeckel ist zu diesem Zweck vorteilhafterweise mit einem axialen Stufenansatz versehen, der in eine entsprechende axiale Stufenbohrung des Schafts eingreift. Der Schaftdeckel oder der Schaft kann mit einem Umfangswulst versehen werden, dessen Außendurchmesser geringfügig kleiner als der Schaftdurchmesser in der Nähe der Schaftwurzel ist und zugleich eine Einführille für den Schaft begrenzt. Dazu weist der zylindrische Schaft zweckmäßig eine sich zur ringförmigen Stirnfläche hin konisch verjüngende Schaftspitze auf, während der Außendurchmesser des Schaftdeckels oder des Schafts im Bereich des Umfangswulsts etwas größer als der Schaftdurchmesser im Bereich der Stirnfläche ist.

Zur Einstellung einer definierten Spreizwirkung kann es außerdem von Vorteil sein, wenn das Außengewinde des Spannkörpers vorzugsweise an seinem der Schaftstirnseite zugewandten Ende teilweise oder abschnittsweise freigedreht ist. Der Spannkörper kann ferner an seinem stirnseitigen Ende mit einem Formelement für den Ansatz eines Schraubenschlüssels oder -drehers versehen werden. Weiter kann der Spannkörper an seinem stirnseitigen Ende mit einem axial überstehenden Ansatz für den Eingriff in eine entsprechende Ausnehmung am Schaft-

WO 93/10930

PCT/EP92/02701

- 11 -

deckel versehen werden.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß der Spannkörper eine axial durchgehende Bohrung für ein Kühlmittel oder ein Kühlmittelrohr aufweist. Insbesondere kann durch den Spannkörper und gegebenenfalls durch den Klemmbolzen ein Kühlmittelrohr hindurchgeführt werden, das auf der einen Seite sich zu einer Bohrung des Schaftdeckels hin öffnet und auf der anderen Seite in eine Öffnung im wurzelseitigen Hohlraumboden eindringt. Das Kühlmittelrohr kann entweder am Deckel angeformt sein oder durch diesen als Einzelteil dichtend gehalten werden. Weiter kann der Schaftdeckel zur besseren Abdichtung auf seiner Außenseite mit einer ringförmigen Vertiefung oder Eindrehung versehen werden, in die eine im Inneren der Anschlußhülse eingelegte Dichtung mit entsprechendem Profil eingreift.

Um das Aufbauchen der Hohlraumwandung zu erleichtern, kann der Schaft zusätzlich mit mindestens einem zur Querbohrung in der Hohlraumwandung hin offenen Wandschlitz versehen werden, der von der Querbohrung aus parallel oder schräg zur Schaftachse in Richtung freies Schaftende und/oder in Richtung Ringfläche verlaufen kann und zweckmäßig zum freien Schaftende bzw. zur Ringfläche hin geschlossen ist. Eine weitere Verbesserung des Aufspreizverhaltens kann dadurch erzielt werden, daß der Schaft in seiner Hohlraumwandung mindestens zwei einander paarweise diametral gegenüberliegende, zum stirnseitigen Ende hin randoffene Aussparungen auf-

WO 93/10930

PCT/EP92/02701

- 12 -

weist, die gegebenenfalls auch zur Drehmitnahme verwendet werden können.

Im praktischen Einsatz hat es sich jedoch als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn die einander zugewandten Ring- und Stirnflächen zueinander komplementäre Nuten und Nutensteine zur formschlüssigen Drehmitnahme aufweisen.

Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß der Schaft eine zylindrische Mantelfläche und die Anschlußhülse eine passende zylindrische Ausnehmung aufweist.

Grundsätzlich ist es jedoch auch möglich, daß der Schaft eine zum freien Schaftende hin konvergierende kegelförmige Mantelfläche und die Anschlußhülse eine komplementäre kegelförmige Ausnehmung aufweist. Der kegelförmige Hohl Schaft kann dabei so bemessen werden, daß es beim Fügen der Verbindung bereits ohne Kraftaufwendung zu einem Anschlag der Planflächen kommt und daß die radiale Verspannung erst mit der Axialverspannung erfolgt. Zum Lösen der Verbindung bedarf es dann keines zusätzlichen Auswerfers mehr. Weiter ist es gemäß der Erfindung möglich, daß der Schaft eine doppelzylindrische Außenfläche mit stirnseitig kleinerem und ringflächenseitig größerem Durchmesser und die Anschlußhülse eine komplementäre doppelzylindrische Ausnehmung mit stirnseitig größerem und rückseitig kleinerem Durchmesser aufweist.

WO 93/10930

PCT/EP92/02701

- 13 -

Im folgenden wird die Erfindung anhand einiger in der Zeichnung schematisch dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen

- Fig. 1a einen senkrechten Schnitt durch ein Werkzeugteil mit Hohlschaft ohne Spannkörper;
- Fig. 1b einen Schnitt entlang der Schnittlinie B-B der Fig. 1a;
- Fig. 1c eine Draufsicht auf das stirnseitige Ende des Hohlschafts;
- Fig. 1d einen Schnitt entlang der Schnittlinie D-D der Fig. 1b;
- Fig. 2a einen Schnitt durch eine Werkzeugkupplung mit zylindrischem Hohlschaft und einteiligem Klemmbolzen;
- Fig. 2b einen Schnitt durch das Werkzeugteil mit Hohlschaft mit eingesetztem Spannkörper in einer Darstellung entsprechend Fig. 1a;
- Fig. 2c einen Schnitt entlang der Schnittlinie C-C der Fig. 2b;
- Fig. 2d eine Seitenansicht des Spannkörpers;

WO 93/10930

PCT/EP92/02701

- 14 -

- Fig. 2e eine Draufsicht auf den Spannkörper in Richtung des Pfeils E in Fig. 2d;
- Fig. 2f eine Draufsicht auf den Spannkörper entsprechend Fig. 2e mit eingesetztem Klemmbolzen;
- Fig. 3a eine teilweise geschnittene Seitenansicht einer Werkzeugkupplung mit zylindrischem Hohl-schaft, einteiligem Klemmbolzen und Gewinde-spannkörper;
- Fig. 3b eine gegenüber Fig. 3a um 90° gedrehte, teilweise geschnittene Seitenansicht des den Hohl-schaft aufweisenden Werkzeugteils;
- Fig. 3c und d zwei Ausführungsformen eines Hohlschaft-deckels in teilweise geschnittener Darstellung;
- Fig. 4a bis d Darstellungen entsprechend Fig. 3a bis d für ein hinsichtlich des Schaftdeckels abge-wandeltes Ausführungsbeispiel einer Werkzeug-kupplung;
- Fig. 5a eine teilweise geschnittene Seitenansicht einer Werkzeugkupplung mit axial betätigbarem Anzugbolzen und Gewindespannkörper;
- Fig. 5b ein gegenüber Fig. 5a abgewandeltes Ausführungsbeispiel einer Werkzeugkupplung mit in den Gewindespannkörper eingeschraubtem Anzug-

WO 93/10930

PCT/EP92/02701

- 15 -

bolzen;

Fig. 5c und d ein weiteres abgewandeltes Ausführungsbeispiel einer Werkzeugkupplung mit axial betätigbaren sich in Anzugsrichtung mit einem Konus am Gewindespannkörper abstützenden Anzugbolzen in teilweise längs- und quergeschnittener Darstellung;

Fig. 6 eine teilweise geschnittene Seitenansicht einer Werkzeugkupplung mit zweiteiligem Klemmbolzen, Ziehkeil und Gewindespannkörper;

Fig. 7a einen Schnitt durch eine Werkzeugkupplung mit konischem Hohlschaft und konischer Anschlußhülse;

Fig. 7b eine Stirnseitenansicht des Werkzeugteils mit konischem Hohlschaft;

Fig. 7c eine Seitenansicht des Spannkörpers nach Fig. 7a.

Die in der Zeichnung dargestellten Verbindungsvorrichtungen dienen sowohl zur lösbaren Kupplung von Werkzeugen an einer Maschinenspindel (Schnittstelle) als auch zur Verbindung von Werkzeugteilen untereinander (Trennstelle).

Die Werkzeugkupplungen bestehen im wesentlichen aus ei-

WO 93/10930

PCT/EP92/02701

- 16 -

nem am ersten Werkzeugteil 10 axial überstehenden Schaft 12, einer an einem zweiten Werkzeugteil 14 axial überstehenden Anschlußhülse 16 und einem Spannmechanismus zum Einziehen des Schafts in eine Ausnehmung 18 der Anschlußhülse 16 sowie zur Erzeugung einer Planflächenverspannung zwischen einer den Schaft 12 umgebenden Ringfläche 20 des ersten Werkzeugteils 10 und einer ringförmigen Stirnfläche 22 des zweiten Werkzeugteils 14. Der als Hohlenschaft ausgebildete Schaft 12 weist einen zum stirnseitigen Schaftende hin offenen Hohlraum 24 auf, in welchem ein Bestandteil des Spannmechanismus bildender Spannkörper 28 angeordnet ist. Beim Spannvorgang wird der Spannkörper 28 mit einer Spannfläche 30 axial gegen eine schräge Innenschulter 26 des Hohlschafts 12 angepreßt. Die Hohlraumwand ist dabei so ausgebildet und bemessen, daß sie beim axialen Anpressen des Spannkörpers 28 über die schräge Innenschulter 26 radial elastisch aufbauchbar oder aufspreizbar und gegen die Innenseite der Anschlußhülse 16 innerhalb der Ausnehmung 18 anpreßbar ist.

Bei den in den Fig. 1, 2 und 7 gezeigten Ausführungsbeispielen wird der einen im Querschnitt langgestreckten Umriss aufweisende Spannkörper 28 bei der Montage durch die im Umriss entsprechend langgestreckte stirnseitige Schaftöffnung 32 in den Hohlraum 24 des Schafts 12 eingeführt und durch Drehen um ca. 90° innerhalb des Hohlraums 24 formschlüssig verriegelt. Die Innenschulter 26 ist dabei durch zwei im Bereich der Längsseitenflächen der langgestreckten Schaftöffnung 32 einander

WO 93/10930

PCT/EP92/02701

- 17 -

diametral gegenüberliegende Innenkegelabschnitte gebildet. Andererseits ist die Spannfläche 30 durch vier einen Winkelabstand voneinander aufweisende, facettenartige Flächenabschnitte gebildet, die im Bereich der Ecken des der Hohlrauminnenschulter 26 zugewandten Teils des im Querschnitt langgestreckten Spannkörpers 28 angeordnet sind. Die Flächenabschnitte 30 weisen paarweise einen Winkelabstand von 30° bis 50° um die Schaftachse voneinander auf. Die gegeneinander anliegenden Abschnitte der Innenschulter 26 und der Spannfläche 30 bilden zueinander komplementäre Kegelabschnitte, die bezüglich einer Querschnittsebene durch den Schaft einen Kegelbasiswinkel von 30° bis 45° aufweisen.

Bei den in den Fig. 3 bis 7 gezeigten Ausführungsbeispielen weist der Hohl Schaft 12 im Bereich des Hohlraums 24 ein Innengewinde 70 und der Spannkörper 28 ein in das Innengewinde 70 eingedrehtes Außengewinde 72 auf. Die schräge Innenschulter 26 des Hohl Schafts und die gegen die Innenschulter anliegende Spannfläche 30 des Spannkörpers 28 ist dabei durch die gegeneinander anliegenden, schräg zum stirnseitigen Schaftende weisenden Flanken des Innen- bzw. Außengewindes 70, 72 gebildet. Der Spannkörper 28 ist mit seinem Außengewinde 72 im wesentlichen spannungsfrei oder lose in das Innengewinde 70 des Hohl Schafts 12 eingedreht und mittels eines weiter unten näher beschriebenen Drehsicherungsglieds 40 bzw. 74 gegen Verdrehen gesichert. Die Hohlraumwand 38 ist durch eine in der Nähe des Hohlraumbo-

WO 93/10930

PCT/EP92/02701

- 18 -

dens 76 befindliche Freidrehung 78 gezielt geschwächt, so daß sich der Hohlenschaft beim Spannvorgang im Bereich der Schaftwurzel, also in der Nähe der Ringfläche 20 aufweitet. Der Hohlraum 24 ist über eine stirnseitige Schaftöffnung von außen her zugänglich, so daß der Spannkörper 28 bei der Montage durch diese Schaftöffnung 80 hindurch in den Hohlraum 24 eingesetzt werden kann.

Bei dem in Fig. 3a bis d gezeigten Ausführungsbeispiel wird der Hohlraum 24 bei montiertem Spannkörper 28 stirnseitig mit einem von außen in das Innengewinde 70 eingeschraubten Schaftdeckel 80 verschlossen, der beim Eindrehen mit seiner Ringschulter 82 gegen eine ringförmige Stirnfläche 84 des Hohlschafts 12 angepreßt wird. Der Schaftdeckel 80 weist am Umfang seiner Ringschulter 82 einen Ringwulst 86 auf, der zusammen mit der konisch zulaufenden Spitze 88 des Hohlschafts 12 im Bereich seiner Rückflanke eine Einführrihle 90 begrenzt.

Der Spannkörper 28 weist an seinem stirnseitigen Ende einen axial überstehenden Ansatz 92 auf, der ein Formelement für einen Schraubenschlüssel oder -dreher enthält und der im montierten Zustand in eine entsprechende Ausnehmung 94 auf der Innenseite des Schaftdeckels 80 eingreift. Andererseits ist der Schaftdeckel 80 auf der Innenseite mit einem Stufenansatz 96 versehen, der in eine entsprechende Stufenbohrung im Bereich der Hohlschaftsöffnung 32 eingreift.

WO 93/10930

PCT/EP92/02701

- 19 -

Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 unterscheidet sich von dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 dadurch, daß der die Einführille 90 begrenzende Ringwulst 86' am Hohlenschaft 12 angeformt ist und daß der mit seinem Außengewinde in das Innengewinde 70 des Hohlschafts 12 eingedrehte Schaftdeckel 80 mit einer konischen Ringschulter 82' gegen eine am Ende des Innengewindes 70 angeformte Kegelsenkung 110 anliegt. Die genannten Unterscheidungsmerkmale haben vor allem Vorteile hinsichtlich des Fertigungsaufwandes: Das Innengewinde 70 kann bis zum Hohlenschaftende geführt werden; eine Paßausnehmung zur Aufnahme des Stufenansatzes 96 ist entbehrlich.

Wie insbesondere aus Fig. 3a und 4a zu ersehen ist, enthält der Spannkörper 28 eine axial durchgehende Bohrung 100, durch die ein sich zwischen einer zentralen Öffnung 102 im Deckel und einer auf der Seite des Hohlraumbodens 98 angeordneten Öffnung eines Kühlmittelkanals 104 erstreckendes Kühlmittelrohr 106 hindurchgesteckt ist. Das Kühlmittelrohr 106 kann als getrenntes Teil ausgebildet oder auf der Innenseite des Schaftdeckels 80 befestigt oder angeformt sein (Fig. 3d, 4d). Auf der Außenseite weist der Schaftdeckel 80 eine die zentrale Öffnung 102 ringförmig umgebende Vertiefung 108 auf, in die eine im Inneren der Anschlußhülse 16 eingelegte Dichtung mit entsprechendem Profil einführbar ist.

Bei den Ausführungsbeispielen nach Fig. 1 bis 6 weist der Hohlenschaft 12 eine zylindrische Mantelfläche und

WO 93/10930

PCT/EP92/02701

- 20 -

die Anschlußhülse 16 eine entsprechende zylindrische Ausnehmung 18 auf, während bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 7a der Hohlenschaft 12 eine zum freien Schaftende hin konvergierende kegelförmige Mantelfläche und die Anschlußhülse 16 eine komplementäre kegelförmige Ausnehmung 18 aufweist. Bei einem hiervon abgewandelten, in der Zeichnung nicht dargestellten Ausführungsbeispiel kann der Hohlenschaft 12 auch eine doppelzylindrische Mantelfläche mit stirnseitig kleinerem und ringflächenseitig größerem Durchmesser und die Anschlußhülse 16 eine komplementäre doppelzylindrische Ausnehmung mit stirnseitig größerem und rückseitig kleinerem Durchmesser aufweisen.

Bei den in den Fig. 2, 3, 4 und 7 gezeigten Ausführungsbeispielen enthält der Spannmechanismus einen in einer Querbohrung 34 des Spannkörpers 28 und in Querbohrungen 36 in der Hohlraumwand 38 verschiebbar angeordneten, einstückigen Klemmbolzen 40 sowie zwei in Innengewinden der Anschlußhülse 16 geführte, einander diametral gegenüberliegende Halteschrauben 42, 44. Der Klemmbolzen greift mit seinem Außenkonus in einen Innenkonus der benachbarten Halteschraube 42 ein und weist an seinem dem Außenkonus gegenüberliegenden Ende einen Innenkonus zur Aufnahme eines an der Halteschraube 44 angeformten Außenkonus auf. Die Querbohrung 34 des Spannkörpers wird durch die Querbohrungen 36 in der Hohlraumwand 38 hindurch in den bereits montierten Spannkörper 28 eingebracht. Anschließend wird der Klemmbolzen 40 montiert, der dann zugleich die Funktion des Drehsicherungsglieds

WO 93/10930

PCT/EP92/02701

- 21 -

für den Spannkörper 28 übernimmt.

Zur Herstellung der Verbindung zwischen den beiden Werkzeugteilen 10,14 wird zunächst der Schaft 12 bei ausgedrehter Halteschraube 44 lose in die Ausnehmung 18 der Anschlußhülse 16 eingeführt. Beim anschließenden Eindrehen der Halteschraube 44 in das zugehörige Innengewinde kommt es zunächst zum Anschlag zwischen der Halteschraube 44 und dem Klemmbolzen 40 im Bereich der einander zugewandten Konusflächen. Im weiteren Verlauf des Spannvorgangs wird der Klemmbolzen 40 mit seinem Außenkonus 34 bis zum Anschlag mit der Halteschraube 42 in deren Innenkonus eingeschoben. In diesem Zustand setzt der eigentliche Spannvorgang ein: Die durch die Halteschrauben 42,44 eingeleiteten Spannkkräfte werden zunächst über die konischen Anlageflächen aufgrund des vorhandenen Achsversatzes in eine den Spannkörper 28 mit seiner Spannfläche 30 (Außengewinde 72) gegen die Innenschulter 26 (Innengewinde 70) anpressende Axialkraft umgesetzt. Dadurch wird der Schaft 12 des Werkzeugteils 10 bis zum Anschlag der Ringfläche 20 gegen die Stirnfläche 22 in die Ausnehmung 18 der Anschlußhülse 16 eingezogen. Beim weiteren Anziehen der Halteschraube 44 kommt es zu einer Planflächenverspannung zwischen der Ringfläche 22 und der Stirnfläche 24. Außerdem kommt es bei entsprechender Bemessung der Hohlraumwand 38 durch den axial einwirkenden Spannkörper 28 über die Innenschulter 26 bzw. das Innengewinde 70 zu einer elastischen Aufbauchung oder Aufspreizung der Hohlraumwand 38, die ihrerseits unter Überbrückung

WO 93/10930

PCT/EP92/02701

- 22 -

des Passungsspiels gegen die Innenseite der Anschlußhülse 16 im Bereich der Ausnehmung 18 angepreßt wird.

Zur Verstärkung dieses Effekts weist der Hohlenschaft 12 bei dem in Fig. 1 und 2 gezeigten Ausführungsbeispiel insgesamt vier einander paarweise diametral gegenüberliegende, zu den Querbohrungen 36 in der Hohlraumwand 38 hin offene Wandschlitze 54,56 auf. Die Wandschlitze 54,56 verlaufen parallel zur Schaftachse in Richtung freies Schaftende bzw. in Richtung Ringfläche und sind zum freien Schaftende bzw. zur Ringfläche hin geschlossen.

Zur weiteren Verbesserung in dieser Hinsicht kann der Hohlenschaft 12 in seiner Hohlraumwand 38 zwei einander diametral gegenüberliegende, zum stirnseitigen Ende hin randoffene Aussparungen 58 aufweisen (Fig. 7), die bei entsprechender Ausgestaltung der Anschlußhülse 16 auch zur formschlüssigen Drehmitnahme verwendet werden können.

Das in Fig. 6 gezeigte, als Spindelanschluß ausgebildete Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 und 4 dadurch, daß der Klemmbolzen 40 in zwei in der Querbohrung 34 des Spannkörpers 28 und in den Querbohrungen 36 der Hohlraumwand 38 diametral gegenüberliegende Teile 40',40'' unterteilt ist und daß der Spannvorgang über einen gegen innere Keilflächen 59 der Klemmbolzentteile 40',40'' einwirkenden, über einen Anzugbolzen 60 innerhalb des

WO 93/10930

PCT/EP92/02701

- 23 -

Spannkörpers 28 axial verschiebbaren Ziehkeil 62 auslösbar ist. Die einen Innenkonus aufweisenden, nicht dargestellten Halteschrauben sind dort zweckmäßig vom Inneren der Ausnehmung 18 her in die Innengewinde der Anschlußhülse 16 eingedreht und bilden eine Aufnahme für die Außenkonusse 46 der Klemmbolzenterteile 40', 40''. Der Spannvorgang führt zu einer der Fig. 2, 3, 4 und 7 entsprechenden Kraftübertragung auf die miteinander zu verbindenden Werkzeugteile 10, 14, so daß diesbezüglich auf die vorstehenden Ausführungen Bezug genommen werden kann.

In Fig. 5a bis d sind drei weitere, als Spindelanschluß ausgebildete Werkzeugkupplungen dargestellt, die hinsichtlich des Spannmechanismus gegenüber dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 6 dadurch vereinfacht ist, daß auf die Verwendung eines Klemmbolzens 40 verzichtet ist. Der über die stirnseitige Schaftöffnung 32 überstehende Anzugbolzen 60 ist dort starr mit dem Spannkörper 28 verbunden (Fig. 5a), mit diesem verschraubt (Fig. 5b) oder verkeilt (Fig. 5c und d). Als Drehsicherung für den mit seinem Außengewinde 72 lose in das Innengewinde 70 des Hohl Schafts 12 eingedrehten Spannkörper 28 ist ein in eine Ausnehmung des Spannkörpers 28 radial (Fig. 5a und b) oder axial (Fig. 5c und d) eingreifender Gewindestift 74, 74' vorgesehen. Beim Spannvorgang wird der Spannkörper 28 mit seinem Außengewinde 72 axial über den Anzugbolzen 60 gegen die nach außen weisende Schrägflanke 26 des Innengewindes 70 gezogen und dabei sowohl eine Planflächenverspannung zwischen

WO 93/10930

PCT/EP92/02701

- 24 -

der Ringfläche 20 und der Stirnfläche 22 als auch eine Radialverspannung durch den sich beim Spannvorgang aufbauchenden oder aufspreizenden Hohlenschaft 12 mit der Anschlußhülse 16 erzielt.

Bei dem in Fig. 5c und d gezeigten Ausführungsbeispiel greift der Anzugbolzen 60 mit einem Außenkonus 61 in eine konische Ausnehmung 29 des Spannkörpers 28 ein. Der Spannkörper 28 kann hierzu einteilig, teilweise achsparallel geschlitzt oder, wie in Fig. 5d gezeigt, in mehrere, durch einen nicht dargestellten Spreizring miteinander verbundene Segmente unterteilt sein, um beim Anziehen des Anzugbolzens 60 vorzugsweise in der Nähe der Wurzel des Schafts 12 aufgespreizt werden zu können.

Zusammenfassend ist folgendes festzustellen: Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Verbindung zweier Werkzeugteile mit einem am ersten Werkzeugteil 10 überstehenden Schaft 12 und einer den Schaft 12 an dessen Wurzel umgebenden Ringfläche 20 und mit einer am zweiten Werkzeugteil 14 überstehenden, eine Ausnehmung 18 zur Aufnahme des Schafts 12 und eine beim Spannvorgang gegen die Ringfläche 20 anpreßbare Stirnfläche 22 aufweisenden Anschlußhülse 16. Um neben der Planflächenverspannung auch eine selbstzentrierende Radialverspannung des Schafts 12 innerhalb der Anschlußhülse 16 zu erzielen, weist der Schaft 12 einen zum stirnseitigen Schaftende hin axial offenen Hohlraum 24 und einen im Hohlraum 24 axial verschiebbar angeordneten Spann-

WO 93/10930

PCT/EP92/02701

- 25 -

körper 28 auf. Der Spannkörper 20 ist mit einem Außengewinde 72 in ein Innengewinde 70 des Hohlschafts lose eingedreht und gegen Verdrehen gesichert. Die Hohlraumwand 38 ist so bemessen, daß sie beim axialen Anpressen des Spannkörpers 28 über die zur Schaftöffnung 32 hin schrägen Gewindeflanken 26,30 radial elastisch aufbauchbar oder aufspreizbar und gegen die Innenseite der Anschlußhülse 16 anpreßbar ist.

WO 93/10930

PCT/EP92/02701

- 26 -

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Verbindung zweier Werkzeugteile mit einem am ersten Werkzeugteil (10) überstehenden Schaft (12) und einer den Schaft (12) an dessen Wurzel umgebenden Ringfläche (20) und mit einer am zweiten Werkzeugteil (14) überstehenden, eine Ausnehmung (18) zur Aufnahme des Schafts (12) und eine bei einem Spannvorgang gegen die Ringfläche (20) anpreßbare Stirnfläche (22) aufweisenden Anschlußhülse (16), dadurch gekennzeichnet, daß der Schaft (12) einen Hohlraum (24) und einen im Hohlraum angeordneten Spannkörper (28) aufweist, daß der Hohlraum (24) durch mindestens eine schräg zum stirnseitigen Schaftende weisende Innenschulter (26) begrenzt ist, gegen die eine Spannfläche (30) des Spannkörpers (28) beim Spannvorgang axial anpreßbar ist, und daß die Hohlraumwand (38) so bemessen ist, daß sie beim axialen Anpressen des Spannkörpers (28) über die schräge Innenschulter (26) radial elastisch aufbauchbar oder aufspreizbar und gegen die Innenseite der Anschlußhülse (16) anpreßbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Spannkörper (28) und die Hohlraumwand (38) miteinander fluchtende Querbohrungen (34,26) aufweisen, daß in den Querbohrungen (34,26) ein an seinen Enden einen Innen- bzw. Außenkonus (50,46) aufweisender, ein- oder mehrteiliger Klemmbolzen

WO 93/10930

PCT/EP92/02701

- 27 -

(40) verschiebbar angeordnet ist, daß die Anschlußhülse (16) mit zwei in einander diametral gegenüberliegenden Innengewinden geführten, einen nach dem Hülseinneren weisenden, dem Innen- bzw. Außenkonus (50,46) des Klemmbolzens (40) zugeordneten Außen- bzw. Innenkonus aufweisenden, beim Spannvorgang mit dem Klemmbolzen (40) verspannbaren Halteschrauben (42,44) versehen ist und daß der Klemmbolzen (40) und die Halteschrauben (42,44) einen beim Spannvorgang den Einzug des Schafts (12) in die Ausnehmung (18) und das gegenseitige Anpressen der Ringfläche (20) und der Stirnfläche (22) bewirkenden Achsversatz aufweisen.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Querbohrung (34) im Spannkörper einen kleineren Durchmesser als die Querbohrungen in der Hohlraumwand (36) aufweist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Klemmbolzen (40) zwei in der Querbohrung (34) des Spannkörpers (28) einander diametral gegenüberliegende und durch die Querbohrungen (36) in der Hohlraumwand (38) hindurchgreifende Klemmbolzenteile (40',40'') sowie einen zwischen den Klemmbolzenteilen angeordneten, axial durch den Spannkörper (28) und mit einem Anzugbolzen (60) durch eine stirnseitige Schaftöffnung (32) hindurchgreifenden, axial verschiebbaren, mit Keilflächen (59) gegen komplementäre Keilflächen der Klemmbol-

WO 93/10930

PCT/EP92/02701

- 28 -

zenteile (40',40'') anliegenden Ziehkeil (62) aufweist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Spannkörper (28) einen durch eine stirnseitige Schaftöffnung (32) hindurchgreifenden und axial über diesen überstehenden Anzugbolzen (60) trägt, vorzugsweise mit diesem verschraubt ist oder in Anzugsrichtung mit diesem vorzugsweise in der Nähe der Schaftwurzel aufspreizbar verkeilt ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Anzugbolzen (60) mit einem Außenkonus (61) in eine in Spannrichtung konvergierende konische Ausnehmung (29) des vorzugsweise achsparallel geschlitzten oder segmentartig geteilten Spannkörpers (28) eingreift.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenschulter (26) durch mindestens zwei einen Winkelabstand voneinander aufweisende, zum stirnseitigen Hohlraumende konvergierende Innenkegelabschnitte gebildet ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenschulter (26) durch zwei im Bereich der Längsseitenflächen der langgestreckten Schaftöffnung (32) einander diametral gegenüberliegende Innenkegelabschnitte gebildet ist.

WO 93/10930

PCT/EP92/02701

- 29 -

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannfläche (30) des Spannkörpers (28) in mehrere, einen Winkelabstand voneinander aufweisende Flächenabschnitte unterteilt ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Flächenabschnitte der Spannfläche (30) kegelförmig, kugelförmig oder zylindrisch konvex gekrümmt sind.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannfläche (30) durch vier einen Winkelabstand voneinander aufweisende facettenartige Flächenabschnitte gebildet ist, die im Bereich der Ecken des der Hohlrauminnenschulter (26) zugewandten Teils des im Querschnitt langgestreckten Spannkörpers (28) angeordnet sind.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Querbohrung (34) quer zu den Längsseitenflächen des im Querschnitt langgestreckten Spannkörpers (28) ausgerichtet ist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die gegeneinander anliegenden Abschnitte der Innenschulter (26) und der Spannfläche (30) zueinander komplementäre Kegelab-

WO 93/10930

PCT/EP92/02701

- 30 -

schnitte bilden.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Kegelabschnitte (26,30) bezüglich einer Querschnittsebene durch den Schaft (12) einen Kegel-Basiswinkel von 30° bis 45° aufweisen.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Flächenabschnitte der Spannfläche (30) paarweise einen Winkelabstand von 30° bis 50° um die Schaftachse voneinander aufweisen.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaft (12) im Bereich des Hohlraums (24) ein Innengewinde (70) und der Spannkörper (28) ein in das Innengewinde (70) des Schafts eingedrehtes Außengewinde (72) aufweisen, und daß die Innenschulter (26) des Schafts (12) und die gegen die Innenschulter anliegende Spannfläche (30) des Spannkörpers (28) durch gegeneinander anliegende, schräg zum stirnseitigen Schaftende weisende Flanken des Innen- bzw. Außengewindes (70,72) gebildet sind.
17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Spannkörper (28) mit seinem Außengewinde (72) im wesentlichen spannungsfrei oder lose in das Innengewinde (70) des Schafts (12) eingedreht und in diesem mittels eines Drehsicherungs-

WO 93/10930

PCT/EP92/02701

- 31 -

glieds (40,74,74') gegen ein Verdrehen formschlüssig gesichert ist.

18. Vorrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Drehsicherungsglied durch den durch die Querbohrungen (34,26) hindurchgreifenden Klemmbolzen (40) gebildet ist.
19. Vorrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Drehsicherungsglied durch einen im wesentlichen radial in die Hohlraumwand (38) eingedrehten, mit seiner Spitze in eine Ausnehmung des Spannkörpers (28) eingreifenden Gewindestift (74) gebildet ist.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Innengewinde (70) und/oder das Außengewinde (72) als Spitzgewinde, Trapezgewinde, Sägewinde oder Rundgewinde ausgebildet sind.
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schaft (12) mindestens eine Wandschwächung bildende radiale Ausnehmung oder Freidrehung (78) aufweist.
22. Vorrichtung nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ausnehmung oder Freidrehung (78) im Hohlrauminneren angeordnet ist.

WO 93/10930

PCT/EP92/02701

- 32 -

23. Vorrichtung nach Anspruch 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmung oder Freidrehung (78) in der Nähe der Schaftwurzel angeordnet ist.
24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 21 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmung oder Freidrehung (78) im Bereich des Innengewindes (70) angeordnet ist.
25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlraum (24) über eine stirnseitige Schaftöffnung (32) von außen her zugänglich ist.
26. Vorrichtung nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaftöffnung (32) durch einen Schaftdeckel (80) verschlossen ist.
27. Vorrichtung nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß das Innengewinde (70) des Schafts (12) sich bis in die Nähe der Schaftöffnung erstreckt und daß der Schaftdeckel (80) mit einem Außengewinde (72) in das Innengewinde (70) eingedreht und mit einer ebenen oder konischen Ringschulter (82,82') gegen einen ringförmige Stirnfläche (84) oder Kegelsenkung (110) des Schafts (12) angepreßt ist.
28. Vorrichtung nach Anspruch 26 oder 27, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaftdeckel (80) mit einem axialen Stufenansatz (96) in eine entsprechende

WO 93/10930

PCT/EP92/02701

- 33 -

Stufenbohrung des Schafts (12) eingreift.

29. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 26 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaftdeckel (80) oder der Schaft (12) durch einen Umfangswulst (86, 86') begrenzt ist, dessen Außendurchmesser geringfügig kleiner als der Schaftdurchmesser in der Nähe der Schaftwurzel ist.
30. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 26 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaft (12) einen sich zur Stirnfläche (84,10) hin konisch verjüngenden Schaftabschnitt (88) aufweist, und daß der Außendurchmesser des Schaftdeckels (80) bzw. des Schafts (12) im Bereich des Umfangswulsts (86) größer als der Schaftdurchmesser im Bereich der Stirnfläche (84) ist.
31. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß das Außengewinde (72) des Spannkörpers (28) teilweise oder abschnittsweise freigedreht ist.
32. Vorrichtung nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, daß das Außengewinde (72) des Spannkörpers (28) an seinem der Schaftstirnseite zugewandten Ende freigedreht ist.
33. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß der Spannkörper (28) an

WO 93/10930

PCT/EP92/02701

- 34 -

seinem stirnseitigen Ende ein Formelement (92) für den Ansatz eines Schraubenschlüssels oder -drehers aufweist.

34. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 26 bis 33, dadurch gekennzeichnet, daß der Spannkörper (28) an seinem stirnseitigen Ende einen axial überstehenden Ansatz (92) für den Eingriff in eine entsprechende Ausnehmung (94) des Schaftdeckels (80) aufweist.
35. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 34, dadurch gekennzeichnet, daß der Spannkörper (28) eine axial durchgehende Kühlmittel- oder Kühlmittelrohrbohrung (98) aufweist.
36. Vorrichtung nach Anspruch 35, gekennzeichnet durch ein sich zwischen einer vorzugsweise zentralen Öffnung (102) im Schaftdeckel (80) und einer Öffnung (104) im wurzelseitigen Hohlraumboden (76) erstreckendes und durch eine Axialbohrung (98) im Spannkörper und gegebenenfalls eine Queraussparung im Klemmbolzen (40) hindurchgreifendes Kühlmittelrohr (106).
37. Vorrichtung nach Anspruch 36, dadurch gekennzeichnet, daß das Kühlmittelrohr (106) am Schaftdeckel (80) befestigt, vorzugsweise angeformt ist.
38. Vorrichtung nach Anspruch 36 oder 37, dadurch gekennzeichnet, daß das Kühlmittelrohr (106) zwischen

WO 93/10930

PCT/EP92/02701

- 35 -

Schaftdeckel (80) und wurzelseitigem Hohlraumboden (76) dichtend eingespannt ist.

39. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 36 bis 38, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaftdeckel (80) eine die zentrale Öffnung (102) außenseitig ringförmig umgebende Vertiefung (108) aufweist.
40. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 39, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaft (12) mindestens einen zur Querbohrung (36) in der Hohlraumwand (38) hin offenen Wandschlitz (54,56) aufweist.
41. Vorrichtung nach Anspruch 40, dadurch gekennzeichnet, daß der Wandschlitz (54) von der Querbohrung (36) aus parallel oder schräg zur Schaftachse in Richtung freies Schaftende verläuft und zum freien Schaftende hin geschlossen ist.
42. Vorrichtung nach Anspruch 40 oder 41, dadurch gekennzeichnet, daß der Wandschlitz (56) von der Querbohrung (36) aus parallel oder schräg zur Schaftachse in Richtung Ringfläche (20) verläuft und zur Ringfläche hin geschlossen ist.
43. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 42, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaft (12) in seiner Hohlraumwand (38) mindestens zwei einander paarweise diametral gegenüberliegende, zum stirnseitigen Ende hin randoffene Aussparungen (58) aufweist.

WO 93/10930

PCT/EP92/02701

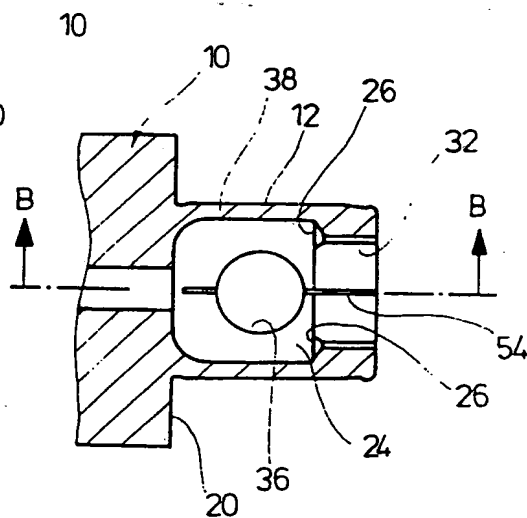
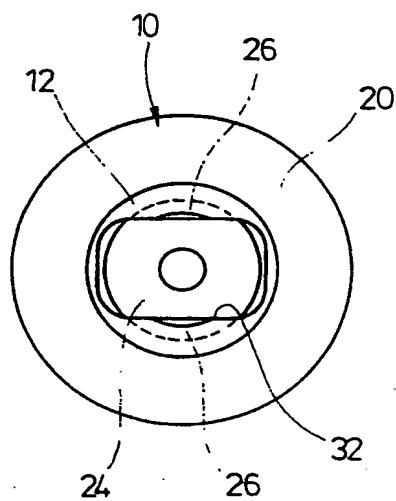
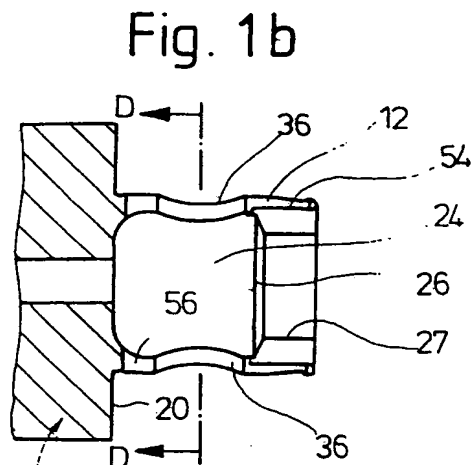
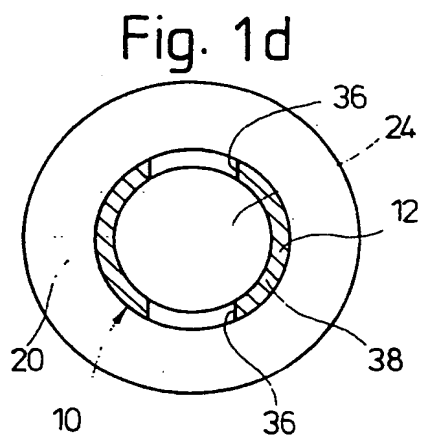
- 36 -

44. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 43, dadurch gekennzeichnet, daß die einander zugewandten Ring- und Stirnflächen (20,22) zueinander komplementäre Nuten und Nutensteine zur formschlüssigen Drehmitnahme aufweisen.
45. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 44, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaft (12) eine zylindrische Mantelfläche und die Anschlußhülse (16) eine komplementäre zylindrische Ausnehmung (18) aufweist.
46. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 45, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaft (12) eine zum freien Schaftende hin konvergierende kegelförmige Mantelfläche und die Anschlußhülse (16) eine komplementäre kegelförmige Ausnehmung aufweist.
47. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 44, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaft (12) eine doppelzylindrische Mantelfläche mit stirnseitig kleinerem und ringflächenseitig größerem Durchmesser und die Anschlußhülse (16) eine komplementäre doppelzylindrische Ausnehmung mit stirnseitig größerem und rückseitig kleinerem Durchmesser aufweist.

WO 93/10930

PCT/EP92/02701

1/13



WO 93/10930

PCT/EP92/02701

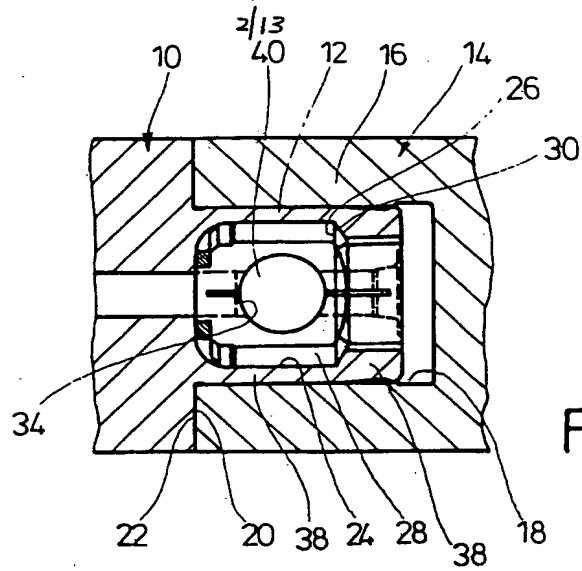


Fig. 2a

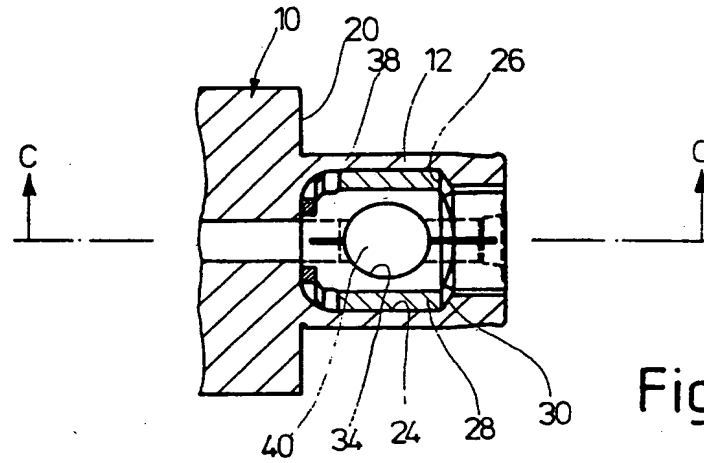


Fig. 2b

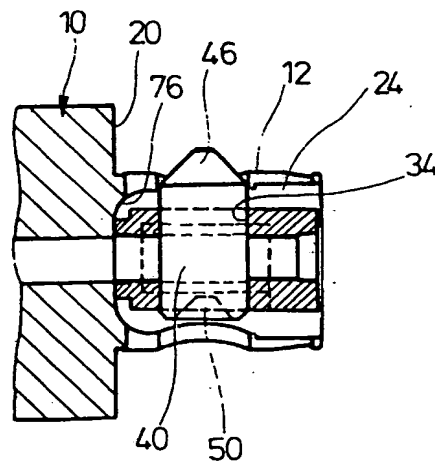


Fig. 2c

WO 93/10930

PCT/EP92/02701

3/13

Fig. 2e

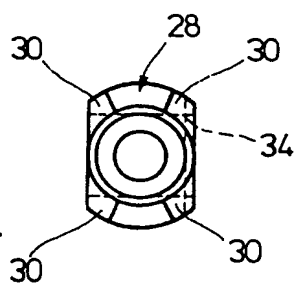


Fig. 2d

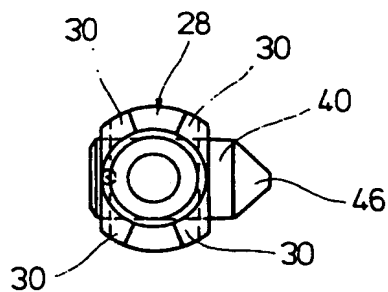
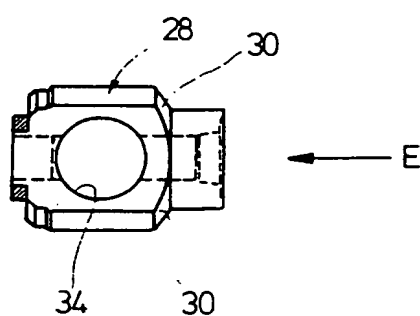
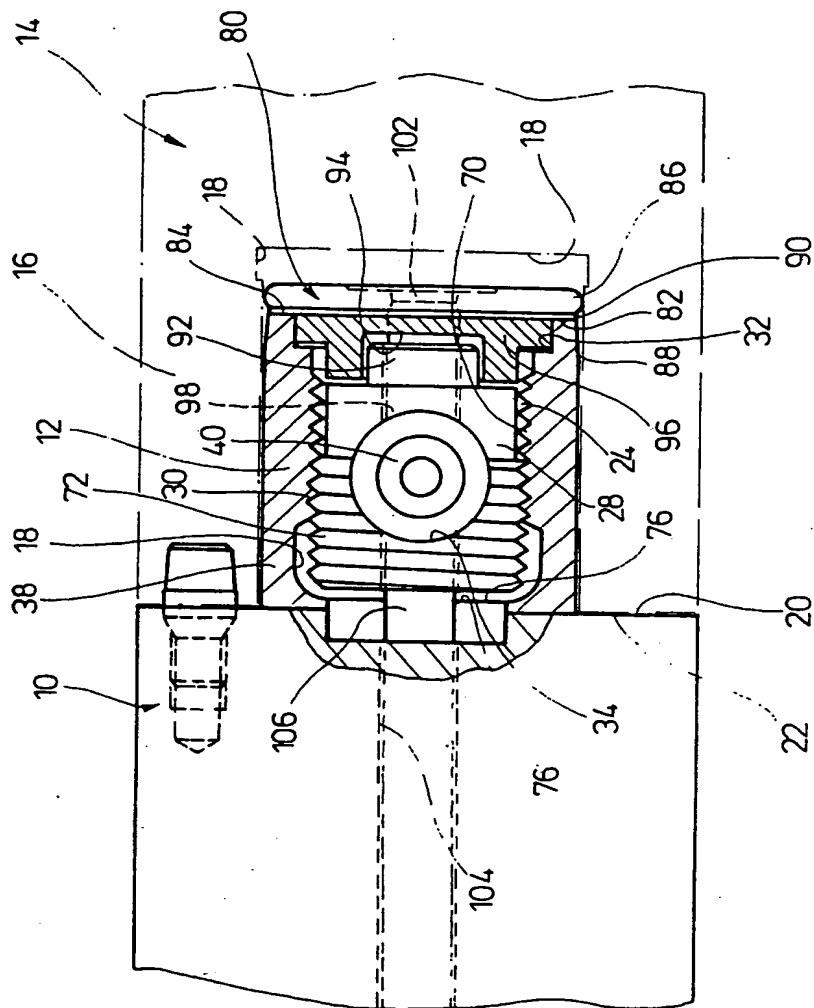


Fig. 2f

4/13

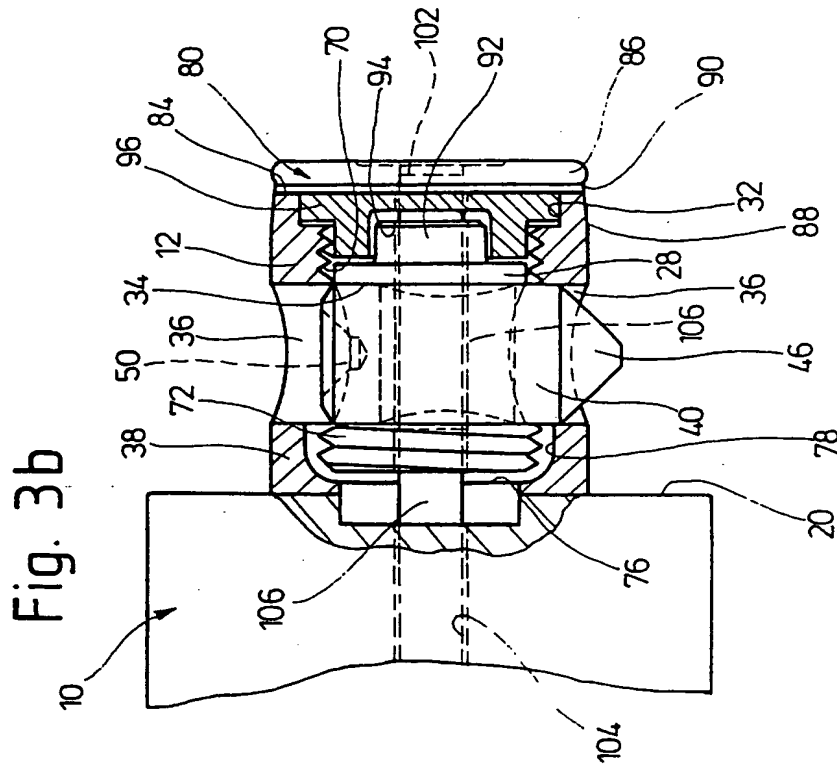
Fig. 3a



WO 93/10930

PCT/EP92/02701

5/13



WO 93/10930

PCT/EP92/02701

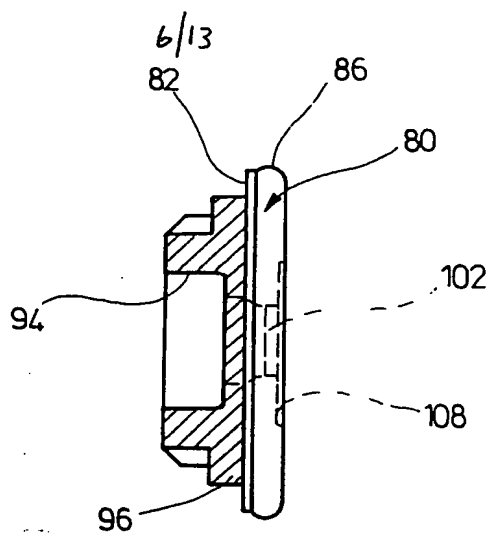


Fig. 3c

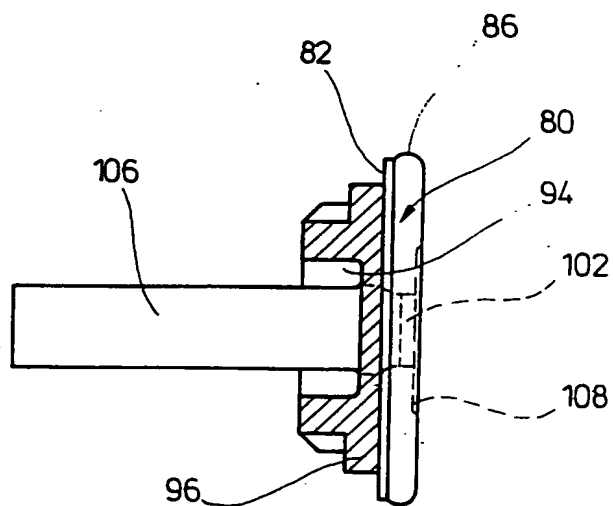


Fig. 3d

WO 93/10930

PCT/EP92/02701

7/13

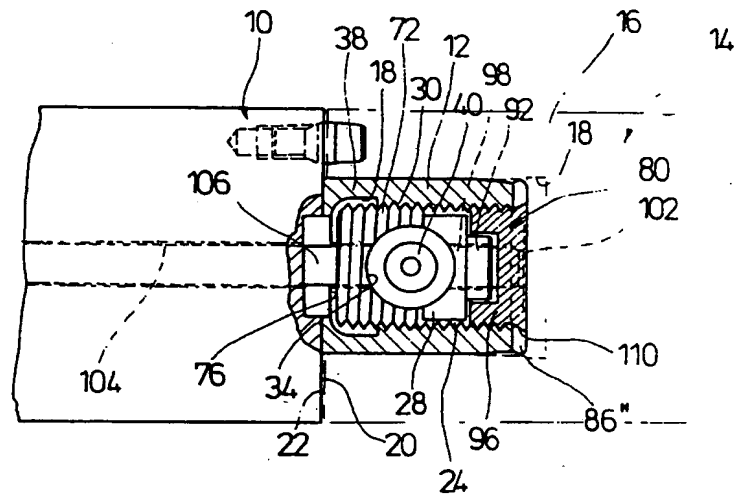


Fig. 4 a

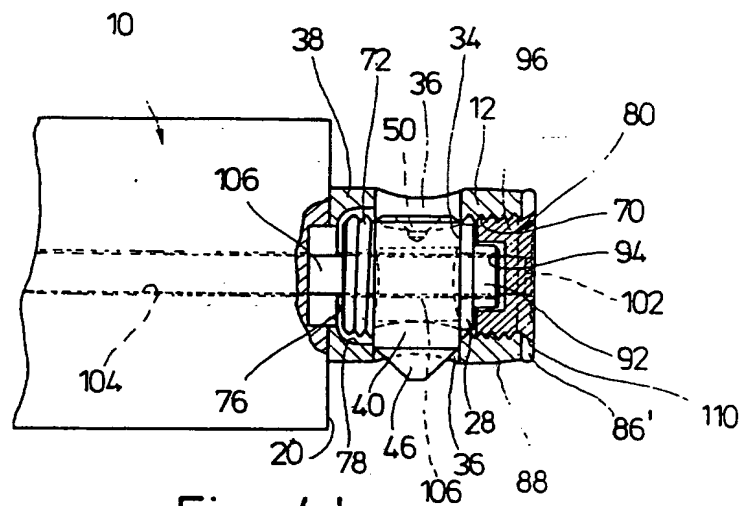


Fig. 4 b

WO 93/10930

PCT/EP92/02701

8/13

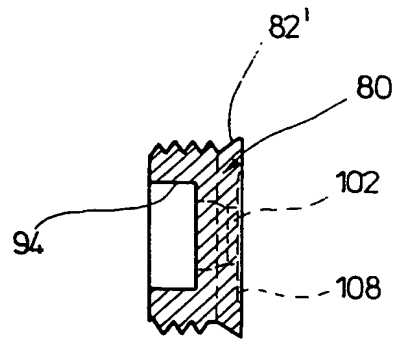


Fig. 4c

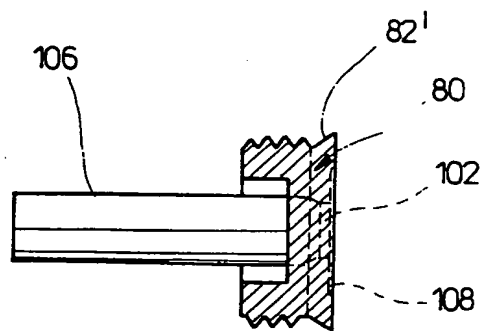


Fig. 4d

WO 93/10930

PCT/EP92/02701

9/13

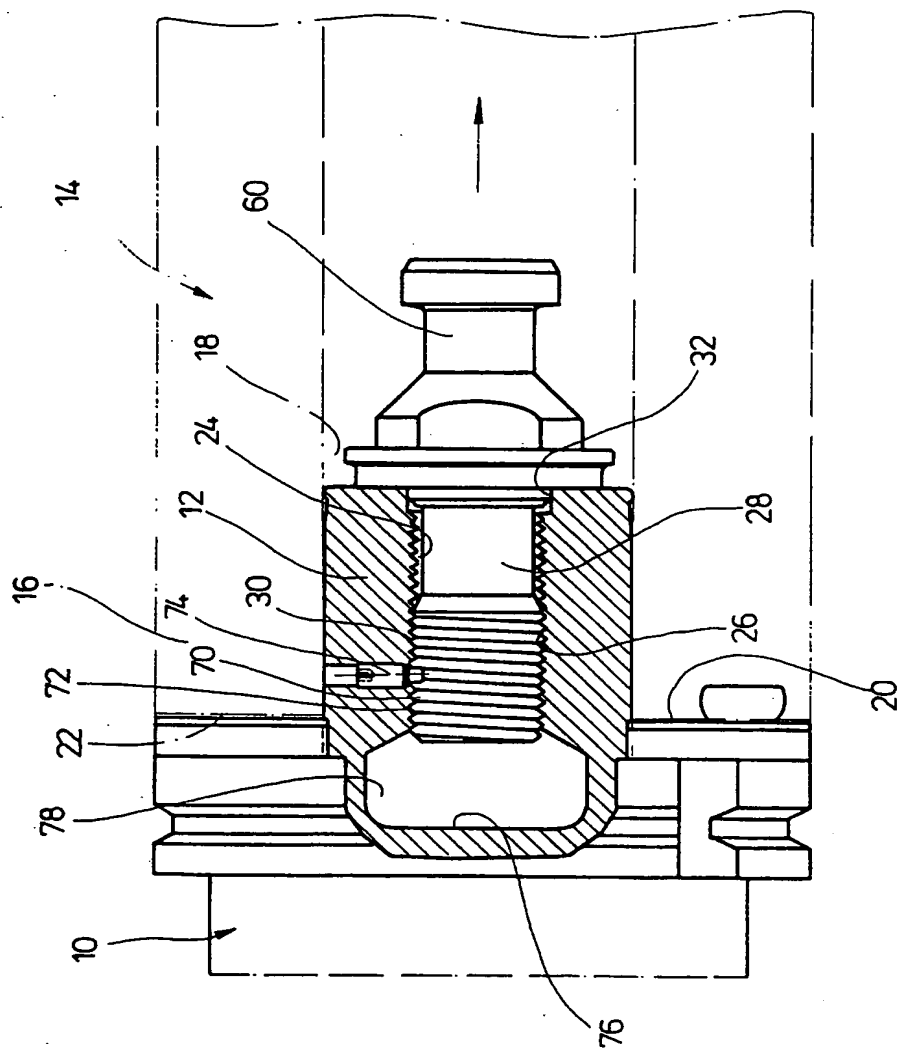


Fig. 5a

WO 93/10930

PCT/EP92/02701

10/13

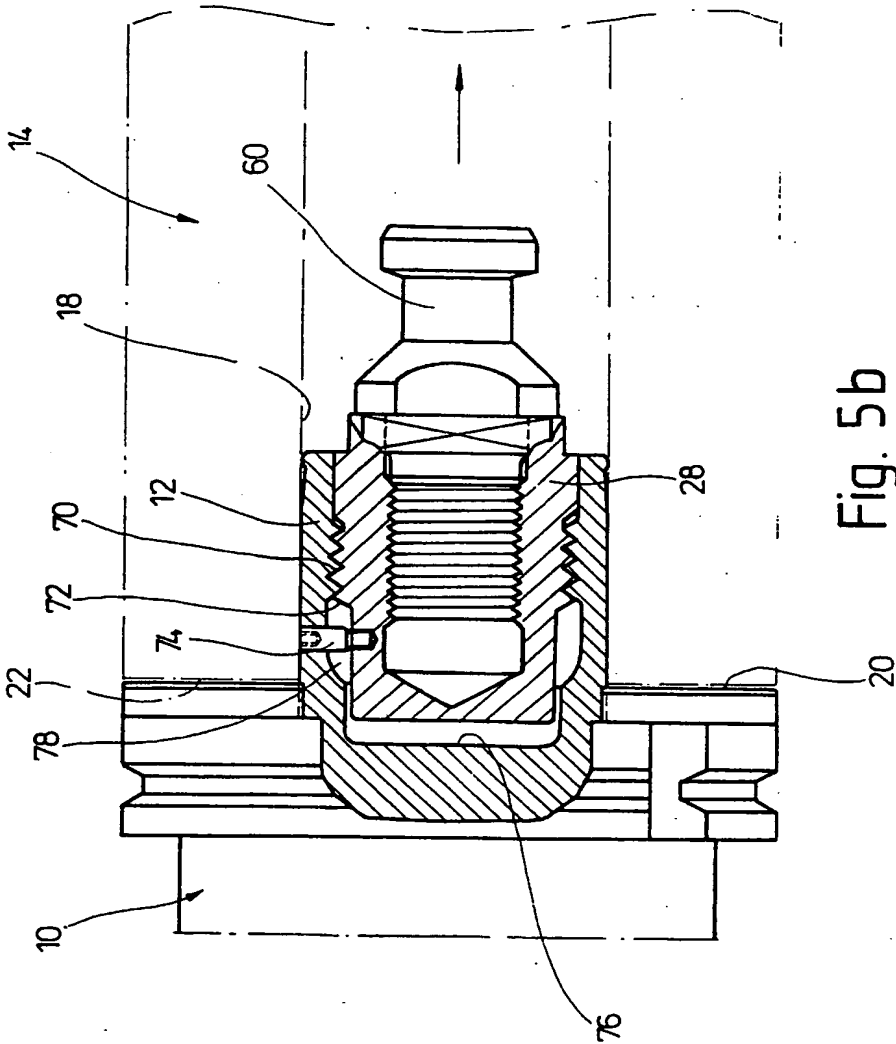


Fig. 5b

WO 93/10930

PCT/EP92/02701

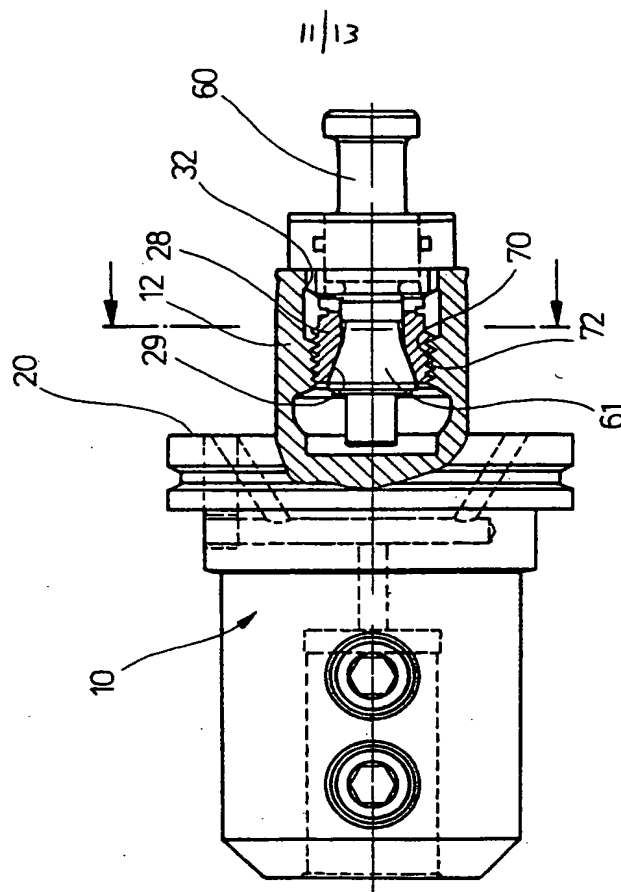


Fig. 5c

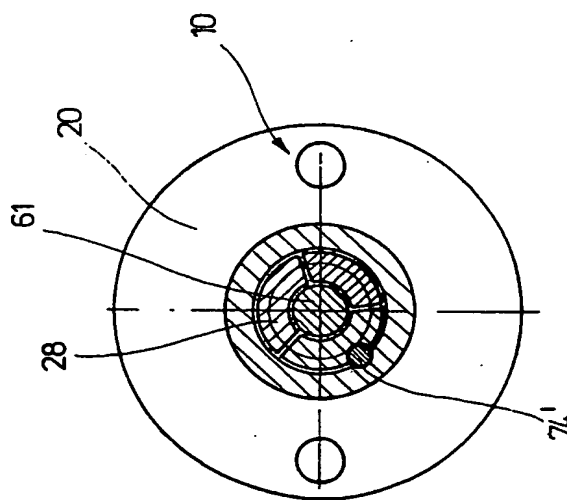


Fig. 5d

WO 93/10930

PCT/EP92/02701

12/13

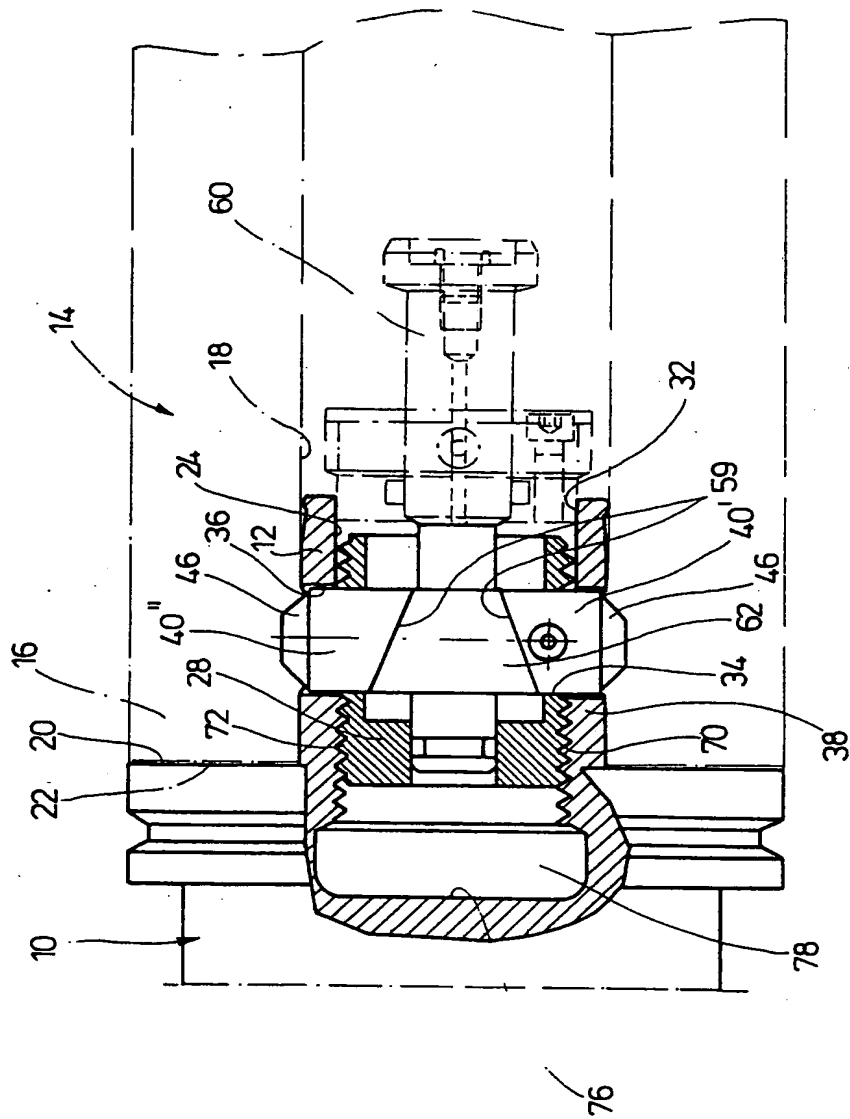
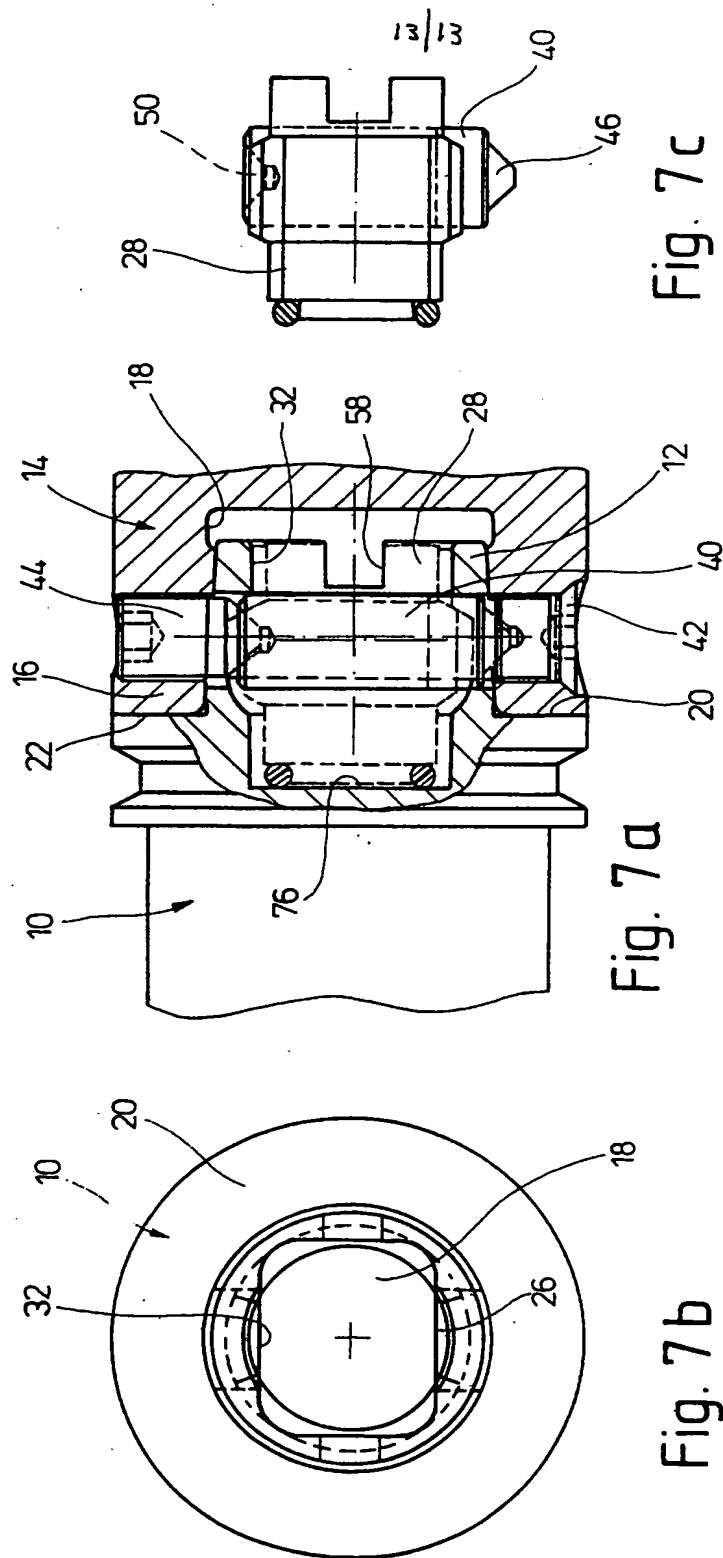


Fig. 6

WO 93/10930

PCT/EP92/02701



International application No.

PCT/EP 92/02701

Int.Cl.⁵ B 23 B 29/20, B 23 B 31/10, B 23 Q 3/12
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁵ B 23 B, B 23 Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO, A1, 9103347 (KOMET STAHLHALTER- UND WERKZEUGFABRIK ROBERT BREUNING GMBH) 21 March 1991 (21.03.91), page 4, line 20 - page 5, line 12; page 10, line 1 - page 11, line 15, figures 1, 2, 3, claim 1	1-4
A	page 11, line 16 - line 23, figures 4, 5 --	26-30, 40-42
X	US, A, 4292866 (KACZYNSKI), 6 October 1981 (06.10.81), figures 1-4, claims 1-2, abstract	1, 7-10
A	column 2, line 61 - column 3, line 7, figure 1 --	40-42

-/-

Further documents are listed in the continuation of Box C.

7

See patent family annex.

- **Special categories of cited documents:**

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"I" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 March 1993 (05.03.93)

Date of mailing of the international search report

23 March 1993 (23.03.93)

Name and mailing address of the ISA.

European Patent Office

Authorized officer:

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP 92/02701

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP, A2, 0162824 (SANTRADE LTD.), 27 November 1985 (27.11.85), page 6, line 10 - line 30, figures 6,7, claim 1	1,7
X	US, A, 4680999 (KOJIMA ET AL.) 21 July 1987 (21.07.87), column 4, line 13 - line 61, figures 2,4, claim 1	1
A	EP, A1, 0303346 (ISCAR LTD.) 15 February 1989 (15.02.89), column 5, line 45 - column 6, line 32, figures 6,8	1
A	US, A, 4135848 (HUGHES ET AL.) 23 January 1979 (23.01.79), column 2, line 55 - column 3, line 18, figures 1,2,6, claim 1	16-20
A	EP, A2, 0235511 (FRIED KRUPP GMBH), 9 September 1987 (09.09.87), column 4, line 22 - line 40, figures 1,4, claims 1,12	35-38

S. 7385

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

29/01/93

International application No.
PCT/EP 92/02701

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO-A1- 9103347	21/03/91	CA-A- 2064565 DE-A- 4024645 DE-U- 9014479 US-A- 4976574 US-A- 5137401	09/03/91 21/03/91 28/02/91 11/12/90 11/08/92
US-A- 4292866	06/10/81	NONE	
EP-A2- 0162824	27/11/85	JP-A- 61014830 SE-B, C- 455059 SE-A- 8402831 US-A- 4642006	23/01/86 20/06/88 26/11/85 10/02/87
US-A- 4680999	21/07/87	DE-A- 3524739 GB-A, B- 2163379 JP-A- 61214939 JP-A- 61025743 JP-A- 61025744	20/02/86 26/02/86 24/09/86 04/02/86 04/02/86
EP-A1- 0303346	15/02/89	DE-A- 3866056 JP-A- 1051208	12/12/91 27/02/89
US-A- 4135848	23/01/79	NONE	
EP-A2- 0235511	09/09/87	CA-A- 1260687 DE-A- 3602247 JP-A- 62173106 US-A- 4715753	26/09/89 30/07/87 30/07/87 29/12/87

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

internationales Aktenzeichen

PCT/EP 92/02701

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPC5: B23B 29/20, B23B 31/10, B23Q 3/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole)

IPC5: B23B, B23Q

Recherte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO, A1, 9103347 (KOMET STAHLHALTER- UND WERKZEUGFABRIK ROBERT BREUNING GMBH), 21 März 1991 (21.03.91), Seite 4, Zeile 20 - Seite 5, Zeile 12; Seite 10, Zeile 1 - Seite 11, Zeile 15, Figuren 1, 2,3, Anspruch 1	1-4
A	Seite 11, Zeile 16 - Zeile 23, Figuren 4,5	26-30,40-42
X	US, A, 4292866 (KACZYNSKI), 6 Oktober 1981 (06.10.81), Figuren 1-4, Ansprüche 1-2, Zusammenfassung	1,7-10
A	Spalte 2, Zeile 61 - Spalte 3, Zeile 7, Figur 1	40-42

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen.☒ Siehe Anhang Patentfamilie.

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"B" Elites Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Besprechung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis der Erfindung zugrundeliegenden Prinzipie oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nachweisbar ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist


Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5 März 1993

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

23 MAR 1993

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde


 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
 NL-2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
 Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Petter Sörsdahl

2

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 92/02701

C (Fortsetzung). ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP, A2, 0162824 (SANTRADE LTD.), 27 November 1985 (27.11.85), Seite 6, Zeile 10 - Zeile 30, Figuren 6,7, Anspruch 1 --	1,7
X	US, A, 4680999 (KOJIMA ET AL.), 21 Juli 1987 (21.07.87), Spalte 4, Zeile 13 - Zeile 61, Figuren 2,4, Anspruch 1 --	1
A	EP, A1, 0303346 (ISCAR LTD.), 15 Februar 1989 (15.02.89), Spalte 5, Zeile 45 - Spalte 6, Zeile 32, Figuren 6,8 --	1
A	US, A, 4135848 (HUGHES ET AL.), 23 Januar 1979 (23.01.79), Spalte 2, Zeile 55 - Spalte 3, Zeile 18, Figuren 1,2,6, Anspruch 1 --	16-20
A	EP, A2, 0235511 (FRIED KRUPP GMBH), 9 September 1987 (09.09.87), Spalte 4, Zeile 22 - Zeile 40, Figuren 1,4, Ansprüche 1,12 -----	35-38

SI 7385

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT
Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören
29/01/93

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 92/02701

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO-A1- 9103347	21/03/91	CA-A- 2064565 DE-A- 4024645 DE-U- 9014479 US-A- 4976574 US-A- 5137401	09/03/91 21/03/91 28/02/91 11/12/90 11/08/92
US-A- 4292866	06/10/81	KEINE	
EP-A2- 0162824	27/11/85	JP-A- 61014830 SE-B,C- 455059 SE-A- 8402831 US-A- 4642006	23/01/86 20/06/88 26/11/85 10/02/87
US-A- 4680999	21/07/87	DE-A- 3524739 GB-A,B- 2163379 JP-A- 61214939 JP-A- 61025743 JP-A- 61025744	20/02/86 26/02/86 24/09/86 04/02/86 04/02/86
EP-A1- 0303346	15/02/89	DE-A- 3866056 JP-A- 1051208	12/12/91 27/02/89
US-A- 4135848	23/01/79	KEINE	
EP-A2- 0235511	09/09/87	CA-A- 1260687 DE-A- 3602247 JP-A- 62173106 US-A- 4715753	26/09/89 30/07/87 30/07/87 29/12/87

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.